

بازرسی فلنج A105



Inspection of Flange A105

گردآوری و تنظیم:
مهدی پرتوی زاده

خرداد ۱۳۹۴ تجدید نظر ۰۰

پیشگفتار

با توجه به کاربرد بسیار گسترده فلنج A105 در صنعت تصمیم بر این گرفتیم این کتابچه را بر اساس تجربیات شخصی خود به صورت یک مجموعه گردآوری کنیم، بنابراین مطالب و عناوین جنبه راهنما داشته و مدرک مرجع تلقی نمی شود. البته شایان ذکر است که این اطلاعات مطابق با شرایط فعلی بازار ایران گردآوری شده است. اگر این مجموعه بتواند به عنوان یک راهنما مورد استفاده قرار گیرد، هدف نگارنده در گردآوری و تنظیم آن برآورده شده است. شاید بتوانم با به اشتراک گذاری این اطلاعات کمکی هر چند ناچیز در ارتقاء سطح بازرسی کرده باشم.

ناگفته پیداست، خطا همزاد هر اقدام است و نظرات و پیشنهادهای خوانندگان گرامی می تواند این مجموعه را پر بارتر و کاربردی تر کند. بنابراین خواهشمندم دیدگاه های خود را از طریق شماره همراه ۰۹۱۲۵۲۷۰۱۷۳ اعلام نموده یا بوسیله پست الکترونیکی MPZIKA@YAHOO.COM ارسال فرمایید.

اطلاعات جدید در خصوص فلنج اول در سایت WWW.WELDINGCODE.COM قرار گرفته و سپس به صورت تجدید نظر جدید کتابچه مذکور منتشر خواهد شد.

مهدی پرتوی زاده

با تشکر از مهندس کامران خداپرستی که اینجانب را تشویق به تهیه این مجموعه کردند.

فهرست عناوین	
۲	پیشگفتار
۳	متریال ASTM A 105 بررسی ساختار استاندارد ۲۰۰۳
۴	Scope استاندارد
۵	آنالیز و خواص مکانیکی
۶	فورج و سختی
۷	کربن معادل و مبحث جوش پذیری و ذکر عملیات حرارتی در مارکینگ
۸-۱۱	تقلب در متریال فلنج A105
۱۲-۱۶	آیا تست ماکرواچ از مقطع فلنج الزام دارد؟ چرا؟
۱۷	مقایسه برینل با کیلوگرم نیرو متناسب با قطر اثر

۱. متریکال A105

A105 نامگذاری متریکال در استاندارد ASTM میباشد که در این استاندارد آمریکایی دو دسته اطلاعات در نامگذاری قابل استخراج میباشد:

- اول جنس متریکال شامل: آنالیز شیمیایی، خواص مکانیکی، تست های مرتبط و دمای کاری و ...
- دوم نحوه ساخت و تولید شامل: فورج، ریختگری و... شرایط تولید محدودیت های آن و ...
- حرف A در نامگذاری مشخصه متریکال پایه آهنی میباشد.
- اعداد 105 تنها به عنوان شمارنده طبقه بندی استفاده شده است.



Designation: A105/A105M – 10

Endorsed by
Manufacturers Standardization Society
of the Valve and Fittings Industry
Used in USDOE-NE Standards

Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications¹

This standard is issued under the fixed designation A105/A105M; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reapproval. A superscript epsilon (ϵ) indicates an editorial change since the last revision or reapproval.

This standard has been approved for use by agencies of the Department of Defense.

با توجه به سربرگ این استاندارد مشخص میشود که فولاد کربنی فورج شده برای کاربردهای لوله کشی روپژن استاندارد هم ۲۰۱۰ است

ساختار این استاندارد به صورت زیر است:

1. Scope*
2. Referenced Documents
3. Ordering Information
4. General Requirements
5. Heat Treatment
6. Chemical Composition
7. Mechanical Properties
8. Hydrostatic Tests
9. Retreatment
10. Repair by Welding
11. Rejection and Rehearing
12. Certification
13. Product Marking
14. Keywords

SUPPLEMENTARY REQUIREMENTS

- S1. Hardness
- S2. Heat Treatment
- S3. Marking Small Forgings
- S4. Carbon Equivalent

نکته:

اولین نکته در استفاده از هر استاندارد مطالعه *Scope آن و دقت در دامنه و کاربردها و محدودیت های آن استاندارد است.
(لطفا حتما قبل از شروع Scope را مطالعه کنید)

*Scope مجموعه اطلاعاتی است، در اول هر استاندارد که گستره کاربرد و حدود مورد نظر را در استاندارد مشخص میکند.

Scope

1. Scope*

1.1 This specification covers forged carbon steel piping components for ambient- and higher-temperature service in pressure systems. Included are flanges, fittings, valves, and similar parts ordered either to dimensions specified by the purchaser or to dimensional standards such as the MSS, ASME, and API specifications referenced in Section 2. Forgings made to this specification are limited to a maximum weight of 10 000 lb [4540 kg]. Larger forgings may be ordered to Specification A266/A266M. Tubesheets and hollow cylindrical forgings for pressure vessel shells are not included within the scope of this specification. Although this specification covers some piping components machined from rolled bar and seamless tubular products (see 4.2), it does not cover raw material produced in these product forms.

1.2 Supplementary requirements are provided for use when additional testing or inspection is desired. These shall apply only when specified individually by the purchaser in the order.

1.3 Specification A266/A266M covers other steel forgings and Specifications A675/A675M and A696 cover other steel bars.

1.4 This specification is expressed in both inch-pound units and SI units. However, unless the order specifies the applicable "M" specification designation (SI units), the material shall be furnished to inch-pound units.

The values stated in either SI units or inch-pound units are to be regarded separately as standard. The values stated in each system may not be exact equivalents; therefore, each system shall be used independently of the other. Combining values from the two systems may result in non-conformance with the standard.

1.5 The values stated in either SI units or inch-pound units are to be regarded separately as standard. Within the text, the SI units are shown in brackets. The values stated in each

❖ کاربرد A105 در Scope ذکر شده است برای دمای محیط و دماهای بالا و سرویس های تحت فشار

سوال: دماهای بالا یعنی چه دماهایی برای A105 ؟

گفتنی است معیار دمای بالا همان آغاز خزش است که اگر دمای سرویس بیش از $0.4 \times T_m$ (نقطه ذوب متریک بر حسب کلوین است) برای فولادهای کربنی این عدد حدود ۴۲۰ درجه سانتیگراد بدست می آید.

Carbon steel & Low-alloy steel T > 420 °C

❖ در خصوص استانداردهای ابعادی ذکر شده در متن Scope دقت شود.

❖ فرآیند فورج در این استاندارد محدودیت هایی دارد .

TABLE 1 Chemical Requirements

NOTE—For each reduction of 0.01 % below the specified carbon maximum (0.35 %), an increase of 0.06 % manganese above the specified maximum (1.05 %) will be permitted up to a maximum of 1.35 %.

Element	Composition, %
Carbon	0.35 max
Manganese	0.60–1.05
Phosphorus	0.035 max
Sulfur	0.040 max
Silicon	0.10–0.35
Copper	0.40 max ^A
Nickel	0.40 max ^A
Chromium	0.30 max ^{A,B}
Molybdenum	0.12 max ^{A,B}
Vanadium	0.08 max

^A The sum of copper, nickel, chromium, molybdenum and vanadium shall not exceed 1.00 %.

^B The sum of chromium and molybdenum shall not exceed 0.32 %.

نوت بالای جدول ۱ نشان میدهد که اگر کربن به مقدار ۰.۰۱ % از ماکزیمم ۰.۳۵% کربن در جدول کمتر شود باید با افزایش ۰.۰۶% منگنز به ماکزیمم ۱.۰۵ % منگنز جبران شود و این افزایش تا ۱.۳۵ % منگنز مجاز میباشد. در نوت های A & B محدودیت هایی نیز برای عناصر دیگر اعلام شده است.

❖ در استاندارد A105 تنها یک آنالیز شیمیایی وجود دارد بدین معنا که **Material Grade** برای این استاندارد معنا ندارد.

TABLE 2 Mechanical Requirements^A

Tensile strength, min, psi [MPa]	70 000 [485]
Yield strength, min, psi [MPa] ^B	36 000 [250]
Elongation in 2 in. or 50 mm, min, %:	
Basic minimum elongation for walls 5/16 in. [7.9 mm] and over in thickness, strip tests.	30
When standard round 2-in. or 50-mm gage length or smaller proportionally sized specimen with the gage length equal to 4D is used	22
For strip tests, a deduction for each 1/32-in. [0.8-mm] decrease in wall thickness below 5/16 in. [7.9 mm] from the basic minimum elongation of the percentage points of Table 3	1.50 ^C
Reduction of area, min, % ^D	30
Hardness, HB, max	187

^A For small forgings, see 7.3.4.

^B Determined by either the 0.2 % offset method or the 0.5 % extension-under-load method.

^C See **Table 3** for computed minimum values.

^D For round specimens only.

جدول ۲ در استاندارد خواص مکانیکی و ماکزیمم سختی مورد نیاز در این استاندارد را مشخص کرده است.

7.3.4 Forgings too small to permit obtaining a subsize specimen of 0.250 in. [6.35 mm] diameter or larger (see Test Methods and **Definitions A370**) parallel to the dimension of maximum working, and produced in equipment unsuitable for the production of a separately forged test bar such as an automatic or semi-automatic press, may be accepted on the basis of hardness only. One percent of the forgings per lot (see **Note 2**), or ten forgings, whichever is the lesser number, shall be selected at random, prepared, and tested using the **standard Brinell test** in Test Methods and Definitions **A370**. The locations of the indentations shall be at the option of the manufacturer but shall be selected to be representative of the forging as a whole. One indentation per forging shall be required but additional indentations may be made to establish the representative hardness. The hardness of all forgings so tested **shall be 137 to 187 HB inclusive**.

❖ دقت شود به سختی اعلام شده در استاندارد که حد مینیمم و ماکزیمم آن ذکر شده است **Shall Be** یعنی باید در این محدوده باشد

❖ در ضمن دقت شود سختی ذکر شده است **Standard Brinell Test** (قطر ساچمه ۱۰ میلیمتر و بار اعمالی ۳۰۰۰ کیلوگرم)

7.4 Hardness Tests:

7.4.1 Two hardness tests shall be made for each heat of as-forged components. When more than **one forging** is produced from each heat, a minimum of **two forgings** shall be tested with one reading from each forging. When only one forging is produced, it shall be tested in two locations.

7.4.2 Except when only one forging is produced, a minimum of two forgings shall be hardness tested per batch or continuous run as defined in **7.3.2.1** to ensure that forgings are within the hardness limits given in **Table 2**. When only one forging is produced, it shall be hardness tested in two locations to ensure it is within the hardness limits given in **Table 2**.

7.4.3 Testing shall be in accordance with Test Methods and **Definitions A370**. The purchaser may verify that the requirement has been met by testing at any location on the forging, provided such testing does not render the forging useless.

❖ در استاندارد تعداد تست های سختی از فرآیند فورج را ذکر کرده است .

SUPPLEMENTARY REQUIREMENTS

S4. Carbon Equivalent

S4.1 The maximum carbon equivalent, based on heat analysis, shall be 0.47 for forgings with a maximum section thickness of 2 in. or less, and 0.48 for forgings with a maximum section thickness of greater than 2 in.

S4.2 Determine the carbon equivalent (CE) as follows:

$$CE = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V) / 5 + (Ni + Cu)/15$$

S4.3 A lower maximum carbon equivalent may be agreed upon between the supplier and the purchaser.

کربن معادل :

ماکزیم کربن معادل در این استاندارد ذکر شده است :

۰/۴۷ برای فورج با ماکزیم ضخامت مقطع ۲ اینچ و یا کمتر و ۰/۴۸ برای ماکزیم ضخامت مقطع ۲ اینچ و بیشتر

$$CE = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V) / 5 + (Ni + Cu)/15 \quad \text{فرمول کربن معادل}$$

- ❖ با توجه به فرمول کربن معادل بالا میتوان متوجه شد چرا در آنالیز شیمیایی A105 مقدار کاهش کربن با نسبت ۶ باید با منگنز جبران شود، و مقدار عناصر فلزی Cr, Mo, V, Ni, Cu محدود شده است.
- ❖ کربن معادل پارامتر اساسی در انتخاب پیشگرم جوشکاری و انتخاب فیلر متال (متریال جوشکاری) میباشد.
- ❖ به عبارتی کربن معادل اشاره مستقیم به جوش پذیری فولاد دارد.

Table QW/QB-422
Ferrous/Nonferrous P-Numbers
Grouping of Base Metals for Qualification

Spec. No.	Type or Grade	UNS No.	Minimum Specified Tensile, ksi (MPa)	Welding		Brazing	ISO 15608 Group	Nominal Composition	Product Form
				P-No.	Group No.	P-No.			
Ferrous									
A/SA-36	...	K02600	58 (400)	1	1	101	11.1	C-Mn-Si	Plate, bar & shapes
A/SA-53	Type F	K03005	48 (330)	1	1	101	11.1	C	Furnace welded pipe
A/SA-53	Type S, Gr. A	K02504	48 (330)	1	1	101	1.1	C	Smls. pipe
A/SA-53	Type E, Gr. A	K02504	48 (330)	1	1	101	1.1	C	Resistance welded pipe
A/SA-53	Type E, Gr. B	K03005	60 (415)	1	1	101	11.1	C-Mn	Resistance welded pipe
A/SA-53	Type S, Gr. B	K03005	60 (415)	1	1	101	11.1	C-Mn	Smls. pipe
A/SA-105	...	K03504	70 (485)	1	2	101	11.1	C	Flanges & fittings
A/SA-106	A	K02501	48 (330)	1	1	101	1.1	C-Si	Smls. pipe
A/SA-106	B	K03006	60 (415)	1	1	101	11.1	C-Mn-Si	Smls. pipe
A/SA-106	C	K03501	70 (485)	1	2	101	11.1	C-Mn-Si	Smls. pipe

نکته :

با توجه به کد **ASME SEC IX** متریال A105 دارای PNO:1 و GROUP NO:2 میباشد و بر خلاف آنچه در بازار بر سر زبان ها رایج است فولادی بی ارزش و ساده نیست بلکه هم استحکام قابل توجهی دارد و هم میکرو آلیاژی بوده و از فولاد های Mild Steel ساده یک کلاس بالاتر است .

- ❖ برای جوشکاری A105 با توجه به استحکام نهایی 70 ksi الکتروود جوشکاری 7018 پخت شده و سیم جوش ER70S است.

S2.4 In addition to the marking required by Section 13, this specification shall be followed by the letter: **A** for annealed, **N** for normalized, **NT** for normalized and tempered, or **QT** for quenched and tempered, as appropriate.

- ذکر حرف A در مارکینگ و گواهینامه به معنای آنیل است
- ذکر حرف N در مارکینگ و گواهینامه به معنای عملیات نرمالایز است
- ذکر حرف NT در مارکینگ و گواهینامه به معنای عملیات نرمالایز و تمپر است
- ذکر حرف QT در مارکینگ و گواهینامه به معنای عملیات کوئنچ و تمپر است

تقلب بسیار رایج در فلنج های چینی موجود در بازار

بیشتر فلنج های چینی تقلبی بازار از متریال Q235 ساخته شده اند.

- در این فلنجهای تقلبی به جای A105 که فولاد میکرو آلیاژی است از متریال Q235 که فولادی کیفی (Carbon Steel) C.S می باشد استفاده شده است.
- البته این فلنج های تقلبی فورج هم میباشند.

➤ مطابق کد **ASME**

A105	PNO:1	Gr. NO: 2	Micro Alloy	
Q235	PNO :1	Gr. NO:1	C.S carbon steel	فولاد کیفی در حد بارگذاری استاتیک

✓ این تغییر متریال با توجه به گروه فولادی کاملاً مردود است.

فلنج های تقلبی با متریال Q235 عمر کاری کمتر، استحکام پایین تر و خوردگی حین سرویس بالاتری دارد و حتی خطر انهدام آنها زیر فشار در حین سرویس نیز وجود دارد و حتی در دیده شده در تستهای اولیه هیدروتست نیز این فلنج ها منهدم شده اند.

نمونه ای از تست تعیین گرید فلنج A105 که این تقلب را آشکار ساخته در صفحات بعدی آمده است.

در تست های انجام شده دقت کنید ، فلنج مذکور فورج نیز می باشد و تنها متریال تعویض شده است.

گزارش نتایج آزمون

مرکز پژوهش متالورژی رازی (سهامی خاص)

درخواست کننده:

نشانی:

نام قطعه یا نمونه:

شماره مرجع مشتری: *

آزمایش انجام شده در محدوده دامنه گواهینامه استاندارد ISO/IEC17025 قرار دارد. نمونه گیری توسط مشتری انجام گرفته است.

تاریخ:

شماره پیگیری:

شماره ویرایش:

تاریخ دریافت نمونه:

تاریخ تایید مالی:

تاریخ انجام آزمون:

پیوست:

شرایط محیطی آزمایشگاه: دما: ۲۵ رطوبت: ۴۱ پیوست:

صفحه: ۳ از ۶

آزمون کشش در دمای محیط

استاندارد مرجع آزمون: ASTM A370 (2012)

استاندارد محصول:

نوع ماده آهنی

نوع نمونه آزمایشی: گرد

ردیف	قطر نمونه D (mm)	سطح مقطع S ₀ (mm ²)	استحکام تسلیم MPa	استحکام نهایی R _m MPa	ازدیاد طول نسبی % A ₅₀	کاهش سطح مقطع % Z
1	12.52	123.11	207	365	36.5	64
2	12.51	122.91	210	364	38.0	66
عدم قطعیت ±U%						
حدود مجاز استاندارد						
			Min.250	Min.485	Min.22	Min.30

تفاهات اصل گزارش با پرسب هولگرام مورد تایید این مرکز است. مرکز پژوهش متالورژی رازی هیچگونه مسئولیتی در مورد تطابق نام نمونه با نتایج ارائه شده ندارد. بنابراین نام نمونه باید به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد. لطفاً در صورت وجود هرگونه ابهام در محتوای گزارش و یا نیاز به کسب اطلاعات بیشتر مراتب را به صورت مکتوب به مدیر ارشد آزمایشگاه ها اعلام فرمایید. نحوه ارتباط مستقیم با مدیر عامل: تلفن: ۰۲۱-۳۹۸۱۵۲۳۳ یا Email: Pdavami@razi-center.net می باشد. نتایج فوق تنها برای نمونه های مورد آزمون قابل استناد است. نشانی: تهران، کیلومتر ۲۱ جاده مخصوص کرج، ورودی سریع حصار، خیابان مرجان (فرستادن، پلاک ۱۰۰۰). تلفن: ۰۲۱-۳۹۳۰۷۰۰۰. فاکس: ۰۲۱-۳۹۳۱۳۳۷۱ و ۳۹۳۱۳۳۷۲. سادای مشتری: ۰۲۱-۳۹۳۱۳۳۷۸

Website: www.razi-center.net
Email: info@razi-center.net

گزارش نتایج آزمون

مرکز پژوهش متالورژی رازی (سهامی خاص)

درخواست کننده:

نشانی:

نام قطعه یا نمونه:

شماره مرجع مشتری: *

آزمایش انجام شده در محدوده دامنه گواهینامه استاندارد ISO/IEC17025 قرار دارد. نمونه گیری توسط مشتری انجام گرفته است.

تاریخ:

شماره پیگیری:

شماره ویرایش:

تاریخ دریافت نمونه:

تاریخ تایید مالی:

تاریخ انجام آزمون:

پیوست:

شرایط محیطی آزمایشگاه: دما: ۲۵ پیوست:

صفحه: ۴ از ۶

آزمایش سختی سنجی برینل:

استاندارد مرجع: ASTM E 10-2012

فرورونده: ساجمه به قطر 2.5mm

نیروی اعمالی (Kgf): HB187.5

زمان اعمال نیرو: 10-15 ثانیه

با توجه به آزمایش انجام شده نتایج حاصل بشرح زیر است:

ردیف	موقعیت سختی سنجی	عدد سختی (HB)				معیار پذیرش عدد سختی (HB)	توضیحات
		نقطه 1	نقطه 2	نقطه 3	میانگین		
1	منز	101	101	102	101	137-187	---

تفاهات اصل گزارش با پرسب هولگرام مورد تایید این مرکز است. مرکز پژوهش متالورژی رازی هیچگونه مسئولیتی در مورد تطابق نام نمونه با نتایج ارائه شده ندارد. بنابراین نام نمونه باید به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد. لطفاً در صورت وجود هرگونه ابهام در محتوای گزارش و یا نیاز به کسب اطلاعات بیشتر مراتب را به صورت مکتوب به مدیر ارشد آزمایشگاه ها اعلام فرمایید. نحوه ارتباط مستقیم با مدیر عامل: تلفن: ۰۲۱-۳۹۸۱۵۲۳۳ یا Email: Pdavami@razi-center.net می باشد. نتایج فوق تنها برای نمونه های مورد آزمون قابل استناد است. نشانی: تهران، کیلومتر ۲۱ جاده مخصوص کرج، ورودی سریع حصار، خیابان مرجان (فرستادن، پلاک ۱۰۰۰). تلفن: ۰۲۱-۳۹۳۰۷۰۰۰. فاکس: ۰۲۱-۳۹۳۱۳۳۷۱ و ۳۹۳۱۳۳۷۲. سادای مشتری: ۰۲۱-۳۹۳۱۳۳۷۸

Website: www.razi-center.net
Email: info@razi-center.net

گزارش نتایج آزمون

مرکز پژوهش متالورژی رازی (سهامی خاص) درخواست کننده: [] نشانی: [] نام قطعه یا نمونه: [] شماره مرجع مشتری: []

تاریخ: [] شماره پیگیری: [] شماره ویرایش: [] تاریخ دریافت نمونه: [] تاریخ تایید مالی: [] تاریخ انجام آزمون: [] صفحه: ۵ از ۶

شرایط محیطی آزمایشگاه: دما: ۲۵ رطوبت: ۶۰ پیوست: [] نمونه گیری توسط مشتری انجام گرفته است.

آزمایش انجام شده در محدوده دامنه گواهینامه استاندارد ISO/IEC17025 قرار دارد.

ماکروگرافی (Macrography):
استانداردهای مرجع: ASTM E3-11 (آماده سازی نمونه های متالوگرافی)، ASTM E 381-06 (ماکرو اج مقاطع فولادی)، ASTM E 883-07 (تصاویر میکروسکوپ نوری).

1- نوع فرایند تولید	کارمکانیکی است. ■	ریختگری است. □
2- فرایند نهایی تولید قطعه	فورج است. ■	بهمراه / تنها ماشینکاری است. □

براساس مشاهدات انجام شده بر روی نمونه ماکروگرافی آماده سازی شده در مقطع مورد بررسی، نتایج به شرح زیر میباشند:

- خطوط سیلان ماده در مقطع مورد بررسی مشاهده می شود.
- خطوط سیلان ماده از جهت گیری قابل قبولی برخوردار می باشد.
- عیوب ناشی از فرایند تولید نظیر Cold Shuts, Bursts, Porosity, Seams, Laps مشاهده نمی شود.
- تصاویر میکروسکوپی در شکل های 1 و 2 مشاهده میگردد.

تأیید اصل گزارش با برجسب هولگرام مورد تأیید این مرکز است. مرکز پژوهش متالورژی رازی هیچگونه مسئولیتی در مورد تطابق نام نمونه یا نتایج ارائه شده ندارد. باقیمانده نمونه های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد. لطفاً در صورت وجود هرگونه ابهام در محتوای گزارش و یا نیاز به کسب اطلاعات بیشتر مراتب را به صورت مکتوب به مدیر ارشد آزمایشگاه ما اعلام فرمایید. نحوه ارتباط مستقیم با مدیر عامل: تلفن: +9811 398112033 یا Email: Pdavam@razi-center.net می باشد. نتایج فوق تنها برای نمونه های مورد آزمون قابل استناد است. نشانی: تهران، کیلومتر ۲۱ جاده مخصوص کرج، ورودی سرخه حصان، خیابان مرجان فرشندان، پلاک ۸۸. تلفن: +9811 398112033 و +9811 398112034. سدادی مشتری: +9811 398112034

Website: www.razi-center.net
Email: info@razi-center.net

گزارش نتایج آزمون

مرکز پژوهش متالورژی رازی (سهامی خاص) درخواست کننده: [] نشانی: [] نام قطعه یا نمونه: [] شماره مرجع مشتری: []

تاریخ: [] شماره پیگیری: [] شماره ویرایش: [] تاریخ دریافت نمونه: [] تاریخ تایید مالی: [] تاریخ انجام آزمون: [] صفحه: ۶ از ۶

شرایط محیطی آزمایشگاه: دما: ۲۵ رطوبت: ۶۰ پیوست: [] نمونه گیری توسط مشتری انجام گرفته است.

آزمایش انجام شده در محدوده دامنه گواهینامه استاندارد ISO/IEC17025 قرار دارد.




شکل های 1 و 2 تصاویر میکروسکوپی از مقطع آماده سازی شده. محلول ظاهر کننده: HCl 50% در دمای حدود 70 درجه سانتیگراد به مدت 20 دقیقه.

تأیید اصل گزارش با برجسب هولگرام مورد تأیید این مرکز است. مرکز پژوهش متالورژی رازی هیچگونه مسئولیتی در مورد تطابق نام نمونه یا نتایج ارائه شده ندارد. باقیمانده نمونه های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد. لطفاً در صورت وجود هرگونه ابهام در محتوای گزارش و یا نیاز به کسب اطلاعات بیشتر مراتب را به صورت مکتوب به مدیر ارشد آزمایشگاه ما اعلام فرمایید. نحوه ارتباط مستقیم با مدیر عامل: تلفن: +9811 398112033 یا Email: Pdavam@razi-center.net می باشد. نتایج فوق تنها برای نمونه های مورد آزمون قابل استناد است. نشانی: تهران، کیلومتر ۲۱ جاده مخصوص کرج، ورودی سرخه حصان، خیابان مرجان فرشندان، پلاک ۸۸. تلفن: +9811 398112033 و +9811 398112034. سدادی مشتری: +9811 398112034

Website: www.razi-center.net
Email: info@razi-center.net

پرسش : آیا در تست های فلنج A105 الزامی به تست ماکرو اچ در مقطع فلنج میباشد ؟ چرا؟

البته در استاندارد الزامی برای ماکرواچ کل مقطع فلنج ذکر نشده است . ولی در بازرسی فلنج های فشار بالا (کاربردهای حساس) باید ماکرواچ از مقطع

فلنج به عمل آید و حتی در صورت امکان تست التراسونیک lamination از فلنجهای دیگر محموله هم توصیه میشود .

گاهی این استدلال وجود دارد که فلنج A105 که آنالیز شیمیایی و مکانیکی آن با استاندارد مطابقت دارد و نتایج تست سختی آن نیز از مینیمم

سختی استاندارد ۱۳۷ برینل کمتر نبوده پس فورج است و نیازی به تست ماکرواچ ندارد ولی تجربه این استدلال را نقض کرده ، توجه کنید که تمامی

تستهای فلنج زیر مطابقت کامل دارد و تنها ماکرواچ مقطع فلنج lamination را آشکار میسازد و از روی وجود دندریتها در ساختار زمینه مشخص

میشود که این فلنج به روش ریخته گری تولید شده است.

برای اثبات فرآیند تولید (فورج یا ریخته گری) نیاز به انجام تست ماکرو اچ میباشد.

مرکز پژوهش متالورژی رازی (سهامی خاص)

گزارش نتایج آزمون

درخواست کننده: []
نشانی: []
نام قطعه یا نمونه: فلنج
شماره مرجع مشتری: []
آزمایش انجام شده در محدوده دامنه گواهینامه استاندارد ISO/IEC17025 قرار دارد.
نمونه گیری توسط مشتری انجام گرفته است.

تاریخ: []
شماره پیگیری: []
شماره ویرایش: []
تاریخ دریافت نمونه: []
تاریخ تایید مالی: []
تاریخ انجام آزمون: ۱۳۹۲/۰۹/۰۲
صفحه: ۱ از ۷

شرایط محیطی آزمایشگاه: دما: 25°C رطوبت: ۱۷٪ پیوست:

تطابق با استاندارد
مقایسه نتایج آزمون های انجام شده در جدول زیر ارائه شده است:

1- آزمون آنالیز شیمیایی	مطابقت دارد. ■	مطابقت ندارد. □
2- آزمون سختی سنجی ماکرو	مطابقت دارد. ■	مطابقت ندارد. □
3- آزمون کشش (یا در نظر گرفتن عدم قطعیت)	مطابقت دارد. ■	مطابقت ندارد. □
4- ساختار ماکروسکوپی	مطابقت دارد. □	مطابقت ندارد. ■

با توجه به نتایج آزمون های انجام شده قطعه فوق با استاندارد (ASTM A105 (2013) مطابقت **نظیره**

• نتایج آزمون ها در صفحات بعدی گزارش ارائه شده اند.

گزارش تنها با پرچسب هولوگرام مورد تایید است. تطابق نام نمونه یا قطعه ارسالی در حیطه مسئولیت این مرکز نمیباشد. باقیاننده نمونههای مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد. در صورت وجود هرگونه ابهام، مراتب را به صورت مکتوب به مدیر آزمایشگاه اعلام فرمایید. نحوه ارتباط مستقیم با مدیر عامل، تلفن: (۰۲۱)۴۴۱۵۵۳۳ یا Email: y_jaferian@razi-center.net می باشد. نتایج فوق تنها برای نمونههای مورد آزمون قابل استناد است. نشانی: تهران، کیلومتر ۲۱ جاده مخصوص کرج، ورودی سرخه حصار، خیابان فرسان، پلاک A، تلفن: (۰۲۱)۶۳۰۷۰۷، دورنگار: ۴۴۳۳۷۱ و ۴۴۳۳۷۰ (۰۲۱)۴۴۳۳۷۰۷، سدادی مشتری: (۰۲۱)۴۴۳۳۷۰۷

Website: www.razi-center.net Email: info@razi-center.net

گزارش نتایج آزمون

مرکز پژوهش متالورژی رازی (سهامی خاص)

درخواست کننده:
نشانی:
نام قطعه یا نمونه: فلنج
شماره مرجع مشتری:

شرایط محیطی آزمایشگاه: دما: 25°C : رطوبت: ۳۰٪ : پیوست:

نمونه گیری توسط مشتری انجام گرفته است. آزمون انجام شده در محدوده دامنه گواهینامه استاندارد ISO/IEC17025 قرار دارد.

تاریخ:
شماره پیگیری:
شماره ویرایش:
تاریخ دریافت نمونه:
تاریخ تایید مالی:
تاریخ انجام آزمون:
صفحه: ۲ از ۷

آزمون تعیین ترکیب شیمیایی به روش اسپکترومتری نشری

استاندارد مرجع آزمون: ASTM E 1010-09 ASTM E 415-14 ASTM E 1999-11
نوع ماده: آهنی غیر آهنی

دستگاه مورد استفاده: ARL9400 PM1 OXFORD

آماده سازی نمونه: شیشه زنی پولکی و شیشه زنی شیشه زنی سطحی

ترکیب شیمیایی نمونه بر حسب درصد وزنی عناصر به شرح زیر است:

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	V	W
0.16	0.39±0.04	1.2	0.016	0.006	0.03	0.01	0.01	0.02	0.007	None
Ti	Co	Al	Sn	Pb	As	Sb	Zr	Nb	Fe	
0.003	0.004	0.025	0.002	None	None	None	Trace	0.002	Base	

با توجه به ترکیب شیمیایی، آلیاژ مورد استفاده در تولید قطعه با استاندارد آمریکایی ASTM A105-2013 با ترکیب شیمیایی زیر مطابقت دارد.

	C	Mn	P	S	Si	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Cu+Ni+Cr+Mo+V	Cr+Mo
Min	*	0.60	*	*	0.10	*	*	*	*	*	*	*
Max	0.35	1.65	0.035	0.040	0.35	0.40	0.40	0.30	0.12	0.08	1.00	0.32

گزارش تنها با بر حسب هولوگرام مورد تایید است. تطابق نام نمونه با قطعه ارسالی در حیطه مسئولیت این مرکز نمی باشد. باقیمانده نمونه های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد. در صورت وجود هرگونه ابهام، مراتب را به صورت مکتوب به مدیر آزمایشگاه اعلام فرمایید. نحوه ارتباط مستقیم با مدیر عامل، تلفن: (۰۲۱)۴۶۸۱۵۵۳۳ یا Email: y_jaferian@razi-center.net می باشد. نتایج فوق تنها برای نمونه های مورد آزمون قابل استناد است. نشانی: تهران، کیلومتر ۲۱ جاده مخصوص کرج، ورودی سرخه جصار، خیابان فرزان، پلاک ۸. تلفن: (۰۲۱)۶۳۰۷۰۷۰۷ و (۰۲۱)۴۶۸۱۵۵۷ و (۰۲۱)۴۶۸۱۵۵۸. صدای مشتری: (۰۲۱)۴۶۸۱۵۵۸. Website: www.razi-center.net Email: info@razi-center.net

گزارش نتایج آزمون

مرکز پژوهش متالورژی رازی (سهامی خاص)

درخواست کننده:
نشانی:
نام قطعه یا نمونه: فلنج
شماره مرجع مشتری:

شرایط محیطی آزمایشگاه: دما: 25°C : رطوبت: ۴۰٪ : پیوست:

نمونه گیری توسط مشتری انجام گرفته است. آزمون انجام شده در محدوده دامنه گواهینامه استاندارد ISO/IEC17025 قرار دارد.

تاریخ:
شماره پیگیری:
شماره ویرایش:
تاریخ دریافت نمونه:
تاریخ تایید مالی:
تاریخ انجام آزمون:
صفحه: ۳ از ۷

آزمون کشش در دمای محیط

استاندارد مرجع آزمون: ASTM A370 (2014)
استاندارد محصول:
نوع ماده: آهنی
نوع نمونه آزمایشی: گرد

ردیف	قطر نمونه D (mm)	سطح مقطع S ₀ (mm ²)	استحکام تسلیم MPa	استحکام نهایی R _m MPa	ازدیاد طول نسبی % A ₅₀	کاهش سطح مقطع % Z
1	12.44	121.54	304	492	38.0	70
2	12.47	122.13	282	474	36.5	72
عدم قطعیت ±3-4%						
حدود مجاز استاندارد						
			Min 250	Min 485	Min 22	Min 30

گزارش تنها با بر حسب هولوگرام مورد تایید است. تطابق نام نمونه با قطعه ارسالی در حیطه مسئولیت این مرکز نمی باشد. باقیمانده نمونه های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد. در صورت وجود هرگونه ابهام، مراتب را به صورت مکتوب به مدیر آزمایشگاه اعلام فرمایید. نحوه ارتباط مستقیم با مدیر عامل، تلفن: (۰۲۱)۴۶۸۱۵۵۳۳ یا Email: y_jaferian@razi-center.net می باشد. نتایج فوق تنها برای نمونه های مورد آزمون قابل استناد است. نشانی: تهران، کیلومتر ۲۱ جاده مخصوص کرج، ورودی سرخه جصار، خیابان فرزان، پلاک ۸. تلفن: (۰۲۱)۶۳۰۷۰۷۰۷ و (۰۲۱)۴۶۸۱۵۵۷ و (۰۲۱)۴۶۸۱۵۵۸. صدای مشتری: (۰۲۱)۴۶۸۱۵۵۸. Website: www.razi-center.net Email: info@razi-center.net

گزارش نتایج آزمون

مرکز پژوهش متالورژی رازی (سهامی خاص)

درخواست کننده:

نشانی:

نام قطعه یا نمونه: فلنج

شماره مرجع مشتری:

آزمایش انجام شده در محدوده دامنه گواهینامه استاندارد ISO/IEC17025 قرار دارد.

شماره پیوست: ۱۷٪ رطوبت: 25°C دما: شرایط محیطی آزمایشگاه: نمونه گیری توسط مشتری انجام گرفته است.

تاریخ:

شماره پیکری:

شماره ویرایش:

تاریخ دریافت نمونه:

تاریخ تایید مالی:

تاریخ انجام آزمون:

صفحه: ۶ از ۷




شکل 1- ساختار ماکروسکوپی سطح مقطع آماده سازی شده
محلول ظاهر کننده: HCl 50%
(دما: 80°C, زمان: 30min)

گزارش تنها با برچسب هولوگرام مورد تایید است. تطابق نام نمونه با قطعه ارسالی در حیطه مسئولیت این مرکز نمی باشد. باقیمانده نمونه های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد. در صورت وجود هرگونه ابهام، مراتب را به صورت مکتوب به مدیر آزمایشگاه اعلام فرمایید. نحوه ارتباط مستقیم با مدیر عامل، تلفن: (۰۲۱)۴۶۸۱۵۵۳۳ یا Email: y_jafarian@razi-center.net می باشد. نتایج فوق تنها برای نمونه های مورد آزمون قابل استناد است. نشانی: تهران، کیلومتر ۲۱ جاده مخصوص کرج، ورودی سرخه حصار، خیابان فرسان، پلاک ۸. تلفن: (۰۲۱)۴۶۳۰۷۰۷ و ۴۶۸۳۳۳۷۱ دورنگار: ۴۶۸۳۳۳۷۱ و ۴۶۸۳۳۳۷۱ (۰۲۱) صدای مشتری: ۴۶۸۳۳۳۵۸ (۰۲۱) Website: www.razi-center.net Email: info@razi-center.net

گزارش نتایج آزمون

مرکز پژوهش متالورژی رازی (سهامی خاص)

درخواست کننده:

نشانی:

نام قطعه یا نمونه: فلنج

شماره مرجع مشتری:

آزمایش انجام شده در محدوده دامنه گواهینامه استاندارد ISO/IEC17025 قرار دارد.

شماره پیوست: ۱۷٪ رطوبت: 25°C دما: شرایط محیطی آزمایشگاه: نمونه گیری توسط مشتری انجام گرفته است.

تاریخ:

شماره پیکری:


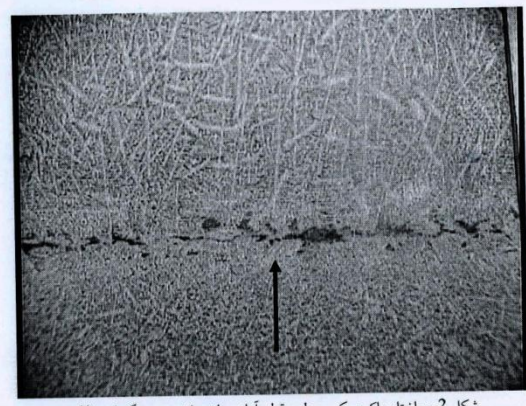
شماره ویرایش:

تاریخ دریافت نمونه:

تاریخ تایید مالی:

تاریخ انجام آزمون:

صفحه: ۷ از ۷

شکل 2- ساختار ماکروسکوپی سطح مقطع آماده سازی شده در بزرگنمایی بالاتر
محلول ظاهر کننده: HCl 50%
(دما: 80°C, زمان: 30min)

گزارش تنها با برچسب هولوگرام مورد تایید است. تطابق نام نمونه با قطعه ارسالی در حیطه مسئولیت این مرکز نمی باشد. باقیمانده نمونه های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد. در صورت وجود هرگونه ابهام، مراتب را به صورت مکتوب به مدیر آزمایشگاه اعلام فرمایید. نحوه ارتباط مستقیم با مدیر عامل، تلفن: (۰۲۱)۴۶۸۱۵۵۳۳ یا Email: y_jafarian@razi-center.net می باشد. نتایج فوق تنها برای نمونه های مورد آزمون قابل استناد است. نشانی: تهران، کیلومتر ۲۱ جاده مخصوص کرج، ورودی سرخه حصار، خیابان فرسان، پلاک ۸. تلفن: (۰۲۱)۴۶۳۰۷۰۷ و ۴۶۸۳۳۳۷۱ دورنگار: ۴۶۸۳۳۳۷۱ و ۴۶۸۳۳۳۷۱ (۰۲۱) صدای مشتری: ۴۶۸۳۳۳۵۸ (۰۲۱) Website: www.razi-center.net Email: info@razi-center.net



دایره سمت چپ پایین به اندازه مقطع یک لیوان ساده است. (احتمالاً اثر ظرف محلول اچ یا چیزی مشابه آن است)
دندریته‌ها را در زمینه با چشم هم میتوان مشاهده کرد.

نکته مهم در خصوص تست سختی در مدارک بالا

- دقت کنید سختی برینل با ساچمه قطر ۲/۵ میلیمتر و ۱۸۷/۵ کیلوگرم نیرو تست شده ولی با دقت در استاندارد **A105** خواهید دید که سختی بر اساس برینل استاندارد یعنی ساچمه ۱۰ میلیمتری و ۳۰۰۰ کیلوگرم نیرو باید تست شود.
- واضح است که با توجه عدم وجود دستگاه مناسب **تست برینل استاندارد** و عدم ارائه این خدمات از سوی آزمایشگاه‌ها، اعداد معادل سختی در مواقعی که به مرزهای ردو قبول نزدیک میشوند **قابل اطمینان نخواهند بود**.

در مثال بالا هم کیلوگرم نیرو تفاوت کرده و هم اندازه ساچمه تفاوت های حاصل مقداری خطا ایجاد میکند و عدد برینل تغییر میکند.
تفاوت عدد برینل اعلامی متناسب با کیلوگرم نیروی اعمالی در قطر اثر ساچمه یکسان در جدول زیر قابل مشاهده است.

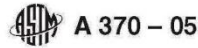


TABLE 6 Continued

Diameter of Indentation, mm	Brinell Hardness Number			Diameter of Indentation, mm	Brinell Hardness Number			Diameter of Indentation, mm	Brinell Hardness Number			Diameter of Indentation, mm	Brinell Hardness Number		
	500-kgf Load	1500-kgf Load	3000-kgf Load		500-kgf Load	1500-kgf Load	3000-kgf Load		500-kgf Load	1500-kgf Load	3000-kgf Load		500-kgf Load	1500-kgf Load	3000-kgf Load
4.40	31.2	93.6	187	5.05	23.3	69.8	140	5.70	17.8	53.5	107	6.35	14.0	42.0	84.0
4.41	31.1	93.2	186	5.06	23.2	69.5	139	5.71	17.8	53.3	107	6.36	13.9	41.8	83.7
4.42	30.9	92.7	185	5.07	23.1	69.2	138	5.72	17.7	53.1	106	6.37	13.9	41.7	83.4
4.43	30.8	92.3	185	5.08	23.0	68.9	138	5.73	17.6	52.9	106	6.38	13.8	41.5	83.1
4.44	30.6	91.8	184	5.09	22.9	68.6	137	5.74	17.6	52.7	105	6.39	13.8	41.4	82.8
4.45	30.5	91.4	183	5.10	22.8	68.3	137	5.75	17.5	52.5	105	6.40	13.7	41.2	82.5
4.46	30.3	91.0	182	5.11	22.7	68.0	136	5.76	17.4	52.3	105	6.41	13.7	41.1	82.2
4.47	30.2	90.5	181	5.12	22.6	67.7	135	5.77	17.4	52.1	104	6.42	13.6	40.9	81.9
4.48	30.0	90.1	180	5.13	22.5	67.4	135	5.78	17.3	51.9	104	6.43	13.6	40.8	81.6
4.49	29.9	89.7	179	5.14	22.4	67.1	134	5.79	17.2	51.7	103	6.44	13.5	40.6	81.3
4.50	29.8	89.3	179	5.15	22.3	66.9	134	5.80	17.2	51.5	103	6.45	13.5	40.5	81.0
4.51	29.6	88.8	178	5.16	22.2	66.6	133	5.81	17.1	51.3	103	6.46	13.4	40.4	80.7
4.52	29.5	88.4	177	5.17	22.1	66.3	133	5.82	17.0	51.1	102	6.47	13.4	40.2	80.4
4.53	29.3	88.0	176	5.18	22.0	66.0	132	5.83	17.0	50.9	102	6.48	13.4	40.1	80.1
4.54	29.2	87.6	175	5.19	21.9	65.8	132	5.84	16.9	50.7	101	6.49	13.3	39.9	79.8
4.55	29.1	87.2	174	5.20	21.8	65.5	131	5.85	16.8	50.5	101	6.50	13.3	39.8	79.6
4.56	28.9	86.8	174	5.21	21.7	65.2	130	5.86	16.8	50.3	101	6.51	13.2	39.6	79.3
4.57	28.8	86.4	173	5.22	21.6	64.9	130	5.87	16.7	50.2	100	6.52	13.2	39.5	79.0
4.58	28.7	86.0	172	5.23	21.6	64.7	129	5.88	16.7	50.0	99.9	6.53	13.1	39.4	78.7
4.59	28.5	85.6	171	5.24	21.5	64.4	129	5.89	16.6	49.8	99.5	6.54	13.1	39.2	78.4
4.60	28.4	85.4	170	5.25	21.4	64.1	128	5.90	16.5	49.6	99.2	6.55	13.0	39.1	78.2
4.61	28.3	84.8	170	5.26	21.3	63.9	128	5.91	16.5	49.4	98.8	6.56	13.0	38.9	78.0
4.62	28.1	84.4	169	5.27	21.2	63.6	127	5.92	16.4	49.2	98.4	6.57	12.9	38.8	77.6
4.63	28.0	84.0	168	5.28	21.1	63.3	127	5.93	16.3	49.0	98.0	6.58	12.9	38.7	77.3
4.64	27.9	83.6	167	5.29	21.0	63.1	126	5.94	16.3	48.8	97.7	6.59	12.8	38.5	77.1
4.65	27.8	83.3	167	5.30	20.9	62.8	126	5.95	16.2	48.7	97.3	6.60	12.8	38.4	76.8
4.66	27.6	82.9	166	5.31	20.9	62.6	125	5.96	16.2	48.5	96.9	6.61	12.8	38.3	76.5
4.67	27.5	82.5	165	5.32	20.8	62.3	125	5.97	16.1	48.3	96.6	6.62	12.7	38.1	76.2
4.68	27.4	82.1	164	5.33	20.7	62.1	124	5.98	16.0	48.1	96.2	6.63	12.7	38.0	76.0
4.69	27.3	81.8	164	5.34	20.6	61.8	124	5.99	16.0	47.9	95.9	6.64	12.6	37.9	75.7
4.70	27.1	81.4	163	5.35	20.5	61.5	123	6.00	15.9	47.7	95.5	6.65	12.6	37.7	75.4
4.71	27.0	81.0	162	5.36	20.4	61.3	123	6.01	15.9	47.6	95.1	6.66	12.5	37.6	75.2
4.72	26.9	80.7	161	5.37	20.3	61.0	122	6.02	15.8	47.4	94.8	6.67	12.5	37.5	74.9
4.73	26.8	80.3	161	5.38	20.3	60.8	122	6.03	15.7	47.2	94.4	6.68	12.4	37.3	74.7
4.74	26.6	79.9	160	5.39	20.2	60.6	121	6.04	15.7	47.0	94.1	6.69	12.4	37.2	74.4
4.75	26.5	79.6	159	5.40	20.1	60.3	121	6.05	15.6	46.8	93.7	6.70	12.4	37.1	74.1
4.76	26.4	79.2	158	5.41	20.0	60.1	120	6.06	15.6	46.7	93.4	6.71	12.3	36.9	73.9
4.77	26.3	78.9	158	5.42	19.9	59.8	120	6.07	15.5	46.5	93.0	6.72	12.3	36.8	73.6
4.78	26.2	78.5	157	5.43	19.9	59.6	119	6.08	15.4	46.3	92.7	6.73	12.2	36.7	73.4
4.79	26.1	78.2	156	5.44	19.8	59.3	119	6.09	15.4	46.2	92.3	6.74	12.2	36.6	73.1
4.80	25.9	77.8	156	5.45	19.7	59.1	118	6.10	15.3	46.0	92.0	6.75	12.1	36.4	72.8
4.81	25.8	77.5	155	5.46	19.6	58.9	118	6.11	15.3	45.8	91.7	6.76	12.1	36.3	72.6
4.82	25.7	77.1	154	5.47	19.5	58.6	117	6.12	15.2	45.7	91.3	6.77	12.1	36.2	72.3
4.83	25.6	76.8	154	5.48	19.5	58.4	117	6.13	15.2	45.5	91.0	6.78	12.0	36.0	72.1
4.84	25.5	76.4	153	5.49	19.4	58.2	116	6.14	15.1	45.3	90.6	6.79	12.0	35.9	71.8
4.85	25.4	76.1	152	5.50	19.3	57.9	116	6.15	15.1	45.2	90.3	6.80	11.9	35.8	71.6
4.86	25.3	75.8	152	5.51	19.2	57.7	115	6.16	15.0	45.0	90.0	6.81	11.9	35.7	71.3
4.87	25.1	75.4	151	5.52	19.2	57.5	115	6.17	14.9	44.8	89.6	6.82	11.8	35.5	71.1
4.88	25.0	75.1	150	5.53	19.1	57.2	114	6.18	14.9	44.7	89.3	6.83	11.8	35.4	70.8
4.89	24.9	74.8	150	5.54	19.0	57.0	114	6.19	14.8	44.5	89.0	6.84	11.8	35.3	70.6
4.90	24.8	74.4	149	5.55	18.9	56.8	114	6.20	14.7	44.3	88.7	6.86	11.7	35.2	70.4
4.91	24.7	74.1	148	5.56	18.9	56.6	113	6.21	14.7	44.2	88.3	6.86	11.7	35.1	70.1
4.92	24.6	73.8	148	5.57	18.8	56.3	113	6.22	14.7	44.0	88.0	6.87	11.6	34.9	69.9
4.93	24.5	73.5	147	5.58	18.7	56.1	112	6.23	14.6	43.8	87.7	6.88	11.6	34.8	69.6
4.94	24.4	73.2	146	5.59	18.6	55.9	112	6.24	14.6	43.7	87.4	6.89	11.6	34.7	69.4
4.95	24.3	72.8	146	5.60	18.6	55.7	111	6.25	14.5	43.5	87.1	6.90	11.5	34.6	69.2
4.96	24.2	72.5	145	5.61	18.5	55.5	111	6.26	14.5	43.4	86.7	6.91	11.5	34.5	68.9
4.97	24.1	72.2	144	5.62	18.4	55.2	110	6.27	14.4	43.2	86.4	6.92	11.4	34.3	68.7
4.98	24.0	71.9	144	5.63	18.3	55.0	110	6.28	14.4	43.1	86.1	6.93	11.4	34.2	68.4
4.99	23.9	71.6	143	5.64	18.3	54.8	110	6.29	14.3	42.9	85.8	6.94	11.4	34.1	68.2
5.00	23.8	71.3	143	5.65	18.2	54.6	109	6.30	14.2	42.7	85.5	6.95	11.3	34.0	68.0
5.01	23.7	71.0	142	5.66	18.1	54.4	109	6.31	14.2	42.6	85.2	6.96	11.3	33.9	67.7
5.02	23.6	70.7	141	5.67	18.1	54.2	108	6.32	14.1	42.4	84.9	6.97	11.3	33.8	67.5
5.03	23.5	70.4	141	5.68	18.0	54.0	108	6.33	14.1	42.3	84.6	6.98	11.2	33.6	67.3
5.04	23.4	70.1	140	5.69	17.9	53.7	107	6.34	14.0	42.1	84.3	6.99	11.2	33.5	67.0

⁴ Prepared by the Engineering Mechanics Section, Institute for Standards Technology.

مراجع:

- ❖ استاندارد A105 سال ۲۰۱۰
- ❖ تجربیات شخصی مهدی پرتوی زاده (نویسنده)
- ❖ اطلاعات حاصل از سازندگان (نام ایشان محفوظ است)

پایان



Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications¹

This standard is issued under the fixed designation A105/A105M; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reappraisal. A superscript epsilon (ϵ) indicates an editorial change since the last revision or reappraisal.

This standard has been approved for use by agencies of the Department of Defense.

1. Scope*

1.1 This specification² covers forged carbon steel piping components for ambient- and higher-temperature service in pressure systems. Included are flanges, fittings, valves, and similar parts ordered either to dimensions specified by the purchaser or to dimensional standards such as the MSS, ASME, and API specifications referenced in Section 2. Forgings made to this specification are limited to a maximum weight of 10 000 lb [4540 kg]. Larger forgings may be ordered to Specification A266/A266M. Tubesheets and hollow cylindrical forgings for pressure vessel shells are not included within the scope of this specification. Although this specification covers some piping components machined from rolled bar and seamless tubular products (see 4.2), it does not cover raw material produced in these product forms.

1.2 Supplementary requirements are provided for use when additional testing or inspection is desired. These shall apply only when specified individually by the purchaser in the order.

1.3 Specification A266/A266M covers other steel forgings and Specifications A675/A675M and A696 cover other steel bars.

1.4 This specification is expressed in both inch-pound units and SI units. However, unless the order specifies the applicable “M” specification designation (SI units), the material shall be furnished to inch-pound units.

The values stated in either SI units or inch-pound units are to be regarded separately as standard. The values stated in each system may not be exact equivalents; therefore, each system shall be used independently of the other. Combining values from the two systems may result in non-conformance with the standard.

1.5 The values stated in either SI units or inch-pound units are to be regarded separately as standard. Within the text, the SI units are shown in brackets. The values stated in each

system may not be exact equivalents; therefore, each system shall be used independently of the other. Combining values from the two systems may result in non-conformance with the standard.

NOTE 1—The dimensionless designator NPS (nominal pipe size) has been substituted in this standard for such traditional terms as “nominal diameter,” “size,” and “nominal size.”

2. Referenced Documents

2.1 In addition to those reference documents listed in Specification A961/A961M, the following list of standards apply to this specification:

2.2 ASTM Standards:³

A266/A266M Specification for Carbon Steel Forgings for Pressure Vessel Components

A370 Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products

A675/A675M Specification for Steel Bars, Carbon, Hot-Wrought, Special Quality, Mechanical Properties

A696 Specification for Steel Bars, Carbon, Hot-Wrought or Cold-Finished, Special Quality, for Pressure Piping Components

A788/A788M Specification for Steel Forgings, General Requirements

A961/A961M Specification for Common Requirements for Steel Flanges, Forged Fittings, Valves, and Parts for Piping Applications

2.3 MSS Standards:

SP 44 Standard for Steel Pipe Line Flanges⁴

2.4 ASME Standards:

B16.5 Dimensional Standards for Steel Pipe Flanges and Flanged Fittings⁵

B16.9 Wrought Steel Butt Welding Fittings⁵

³ For referenced ASTM standards, visit the ASTM website, www.astm.org, or contact ASTM Customer Service at service@astm.org. For *Annual Book of ASTM Standards* volume information, refer to the standard's Document Summary page on the ASTM website.

⁴ Available from Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS), 127 Park St., NE, Vienna, VA 22180-4602, <http://www.mss-hq.com>.

⁵ Available from American Society of Mechanical Engineers (ASME), ASME International Headquarters, Three Park Ave., New York, NY 10016-5990, <http://www.asme.org>.

*A Summary of Changes section appears at the end of this standard.

B16.10 Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Ferrous Valves⁵

B16.11 Forged Steel Fittings, Socket Weld, and Threaded⁵

B16.34 Valves-Flanged, Threaded and Welding End⁵

B16.47 Large Diameter Steel Flanges⁵

2.5 *ASME Boiler and Pressure Vessel Code:*

Section IX Welding Qualifications⁵

2.6 *API Standards:*

API-600 Flanged and Butt-Welding-End Steel Gate Valves⁶

API-602 Compact Design Carbon Steel Gate Valves for Refinery Use⁶

3. Ordering Information

3.1 See Specification **A961/A961M**.

3.1.1 Additional requirements (see 12.2).

4. General Requirements

4.1 Product furnished to this specification shall conform to the requirements of Specification **A961/A961M**, including any supplementary requirements that are indicated in the purchase order. Failure to comply with the requirements of Specification **A961/A961M** constitutes nonconformance with this specification. In case of a conflict between the requirements of this specification and Specification **A961/A961M**, this specification shall prevail.

4.2 Except as permitted by Section 6 in Specification **A961/A961M**, the finished product shall be a forging as defined in the Terminology Section of Specification **A788/A788M**.

5. Heat Treatment

5.1 Heat treatment is not a mandatory requirement of this specification except for the following piping components:

5.1.1 Flanges above Class 300,⁷

5.1.2 Flanges of special design where the design pressure at the design temperature exceeds the pressure-temperature ratings of Class 300, Group 1.1,

5.1.3 Flanges of special design where the design pressure or design temperature are not known,

5.1.4 Piping components other than flanges which meet both of the following criteria: (1) over NPS 4 and (2) above Class 300, and

5.1.5 Piping components of Special Class⁸ other than flanges which meet both of the following criteria: (1) over NPS 4 and (2) when the working pressure at the operating temperature exceeds the tabulated values for Special Class 300, Group 1.1.

5.2 Heat treatment, when required by 5.1 shall be annealing, normalizing, or normalizing and tempering or quenching and tempering in accordance with Specification **A961/A961M**.

6. Chemical Composition

6.1 The steel shall conform to the chemical requirements specified in **Table 1**.

TABLE 1 Chemical Requirements

NOTE—For each reduction of 0.01 % below the specified carbon maximum (0.35 %), an increase of 0.06 % manganese above the specified maximum (1.05 %) will be permitted up to a maximum of 1.35 %.

Element	Composition, %
Carbon	0.35 max
Manganese	0.60–1.05
Phosphorus	0.035 max
Sulfur	0.040 max
Silicon	0.10–0.35
Copper	0.40 max ^A
Nickel	0.40 max ^A
Chromium	0.30 max ^{A,B}
Molybdenum	0.12 max ^{A,B}
Vanadium	0.08 max

^A The sum of copper, nickel, chromium, molybdenum and vanadium shall not exceed 1.00 %.

^B The sum of chromium and molybdenum shall not exceed 0.32 %.

6.2 Steels to which lead has been added shall not be used.

7. Mechanical Properties

7.1 The material shall conform to the mechanical property requirements prescribed in **Table 2** and **Table 3**.

7.2 For normalized, normalized and tempered, or quenched and tempered forgings, the central axis of the test specimen shall correspond to the $\frac{1}{4} T$ plane or deeper position, where T is the maximum heat-treated thickness of the represented forging. In addition, for quenched and tempered forgings, the midlength of the test specimen shall be at least T from any second heat-treated surface. When section thickness does not permit this positioning, the test specimen shall be positioned as near as possible to the prescribed location.

7.3 *Tension Tests:*

7.3.1 One tension test shall be made for each heat of as-forged components.

7.3.2 One tension test shall be made from each heat-treating charge. If more than one heat is included in such a charge, each heat shall be tested.

7.3.2.1 When the heat-treating temperatures are the same and the furnaces (either batch or continuous type), are controlled within ± 25 °F [± 14 °C] and equipped with recording pyrometers so that complete records of heat treatment are available, then one tension test from each heat is required

TABLE 2 Mechanical Requirements^A

Tensile strength, min, psi [MPa]	70 000 [485]
Yield strength, min, psi [MPa] ^B	36 000 [250]
Elongation in 2 in. or 50 mm, min, %:	
Basic minimum elongation for walls $\frac{5}{16}$ in. [7.9 mm] and over in thickness, strip tests.	30
When standard round 2-in. or 50-mm gage length or smaller proportionally sized specimen with the gage length equal to 4D is used	22
For strip tests, a deduction for each $\frac{1}{32}$ -in. [0.8-mm] decrease in wall thickness below $\frac{5}{16}$ in. [7.9 mm] from the basic minimum elongation of the percentage points of Table 3	1.50 ^C
Reduction of area, min, % ^D	30
Hardness, HB, max	187

^A For small forgings, see 7.3.4.

^B Determined by either the 0.2 % offset method or the 0.5 % extension-under-load method.

^C See **Table 3** for computed minimum values.

^D For round specimens only.

⁵ Available from American Petroleum Institute (API), 1220 L. St., NW, Washington, DC 20005-4070, <http://www.api.org>.

⁷ For definition of Class 300, see ASME **B16.5**.

⁸ For definition of special class, see ASME **B16.34**.



TABLE 3 Computed Minimum Values

Wall Thickness		Elongation in 2 in. or 50 mm, min, %
in.	mm	
5/16 (0.312)	7.9	30.00
3/8 (0.281)	7.1	28.50
1/4 (0.250)	6.4	27.00
7/32 (0.219)	5.6	25.50
3/16 (0.188)	4.8	24.00
5/32 (0.156)	4.0	22.50
1/8 (0.125)	3.2	21.00
3/32 (0.094)	2.4	19.50
1/16 (0.062)	1.6	18.00

Note—The above table gives the computed minimum elongation values for each 1/32-in. [0.8-mm] decrease in wall thickness. Where the wall thickness lies between two values shown above, the minimum elongation value is determined by the following equation:

$$E = 48T + 15.00$$

where:

E = elongation in 2 in. or 50 mm, %, and

T = actual thickness of specimen, in. [mm].

instead of one test from each heat in each heat-treatment charge. The test specimen material shall be included with a furnace charge.

7.3.3 Testing shall be performed in accordance with Test Methods and Definitions A370. The largest feasible round specimen as described in Test Methods and Definitions A370 shall be used except when hollow cylindrically shaped parts are machined from seamless tubulars. The gage length for measuring elongation shall be four times the diameter of the test section. When hollow cylindrically shaped parts are machined from seamless tubular materials, strip tests may be used.

7.3.4 Forgings too small to permit obtaining a subsize specimen of 0.250 in. [6.35 mm] diameter or larger (see Test Methods and Definitions A370) parallel to the dimension of maximum working, and produced in equipment unsuitable for the production of a separately forged test bar such as an automatic or semi-automatic press, may be accepted on the basis of hardness only. One percent of the forgings per lot (see Note 2), or ten forgings, whichever is the lesser number, shall be selected at random, prepared, and tested using the standard Brinell test in Test Methods and Definitions A370. The locations of the indentations shall be at the option of the manufacturer but shall be selected to be representative of the forging as a whole. One indentation per forging shall be required but additional indentations may be made to establish the representative hardness. The hardness of all forgings so tested shall be 137 to 187 HB inclusive.

NOTE 2—A lot is defined as the product from a mill heat or if heat treated, the product of a mill heat per furnace charge.

7.4 Hardness Tests:

7.4.1 Two hardness tests shall be made for each heat of as-forged components. When more than one forging is produced from each heat, a minimum of two forgings shall be tested with one reading from each forging. When only one forging is produced, it shall be tested in two locations.

7.4.2 Except when only one forging is produced, a minimum of two forgings shall be hardness tested per batch or

continuous run as defined in 7.3.2.1 to ensure that forgings are within the hardness limits given in Table 2. When only one forging is produced, it shall be hardness tested in two locations to ensure it is within the hardness limits given in Table 2.

7.4.3 Testing shall be in accordance with Test Methods and Definitions A370. The purchaser may verify that the requirement has been met by testing at any location on the forging, provided such testing does not render the forging useless.

8. Hydrostatic Tests

8.1 Such tests shall be conducted by the forging manufacturer only when Supplementary Requirement S57 in Specification A961/A961M is specified.

9. Retreatment

9.1 If the results of the mechanical tests do not conform to the requirement specified, the manufacturer may heat treat or reheat treat the forgings as applicable and repeat the test specified in Section 7.

10. Repair by Welding

10.1 Repair of defects by the manufacturer is permissible for forgings made to dimensional standards such as those of ASME or for other parts made for stock by the manufacturer. Prior approval of the purchaser is required to repair-weld special forgings made to the purchaser's requirements.

10.2 Weld repairs shall be made by a process that does not produce undesirably high levels of hydrogen in the welded areas.

10.3 All forgings repaired by welding shall be post-weld heat treated between 1100 °F [593 °C] and the lower transformation temperature for a minimum of 1/2 h/in. [1/2 h/25.4 mm] of maximum section thickness, or alternatively annealed, normalized and tempered, or quenched and tempered. If the forging was not previously heat treated, the original tempering temperature was exceeded, or the forging was fully heat treated in the post weld cycle, then the forging shall be tested in accordance with Section 7 on completion of the cycle.

10.4 The mechanical properties of the procedure-qualification weldment shall, when tested in accordance with Section IX of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code, conform with the requirements listed in Table 2 for the thermal condition of repair-welded forgings.

11. Rejection and Reheating

11.1 Each forging that develops injurious defects during shop working or application shall be rejected and the manufacturer notified.

12. Certification

12.1 *Identification Marking*—For forgings made to specified dimensions, when agreed upon by the purchaser, and for forgings made to dimensional standards, application of identification marks as required in Specification A961/A961M shall be the certification that the forgings have been furnished in accordance with the requirements of this specification. The specification designation included on test reports shall include year date and revision letter, if any.



12.2 *Test Reports*—When test reports are required, the manufacturer shall also provide the following, where applicable:

12.2.1 Type heat treatment, Section 5,

12.2.2 Tensile property results, Section 7 (Table 2), report the yield strength and ultimate strength, in ksi [MPa], elongation and reduction in area, in percent; and, if longitudinal strip tension specimens are used, report the width of the gage length,

12.2.3 Chemical analysis results, Section 6 (Table 1). Reported results shall be to the same number of significant figures as the limits specified in Table 1 for that element.

12.2.4 Hardness results, Section 7 (Table 2), a minimum of two readings, and

12.2.5 Any supplementary testing required by the purchase order.

13. Product Marking

13.1 If the forgings have been quenched and tempered, the letters “QT” shall be stamped on the forgings following this specification number.

13.2 Forgings repaired by welding shall be marked with the letter “W” following this specification number.

13.3 When test reports are required for larger products, the markings shall consist of the manufacturer’s symbol or name, this specification number, and such other markings as necessary to identify the part with the test report (13.1 and 13.2 shall apply). The specification number marked on the forgings need not include specification year date and revision letter.

13.4 *Bar Coding*—In addition to the requirements in Specification A961/A961M and 13.3, bar coding is acceptable as a supplemental identification method. The purchaser may specify in the order a specific bar coding system to be used. The bar coding system, if applied at the discretion of the supplier, should be consistent with one of the published industry standards for bar coding. If used on small parts, the bar code may be applied to the box or a substantially applied tag.

14. Keywords

14.1 pipe fittings, steel; piping applications; pressure containing parts; steel flanges; steel forgings, carbon; steel valves; temperature service applications, elevated; temperature service applications, high

SUPPLEMENTARY REQUIREMENTS

The following supplementary requirements shall apply only when specified by the purchaser in the inquiry, contract, and order.

S1. Hardness

S1.1 The purchaser may check the hardness of any or all forgings supplied at any location on the forging and the hardness shall be 137 to 187 HB. All forgings not within the specified hardness range shall be rejected.

S2. Heat Treatment

S2.1 All forgings shall be heat treated as specified by the purchaser.

S2.2 When forgings not requiring heat treatment by 5.1 are supplied heat treated by purchaser request, the basis for determining conformance with Table 2 and Table 3 shall be hardness testing per 7.4 and either (1) tensile testing of heat treated forgings per 7.2, or (2) tensile tests from as-forged forgings or separately forged test blanks, as agreed upon between the supplier and purchaser.

S2.3 When test reports are required, and tensile test results were obtained from as-forged forgings or as-forged test blanks, it shall be so indicated on the test report.

S2.4 In addition to the marking required by Section 13, this specification shall be followed by the letter: A for annealed, N for normalized, NT for normalized and tempered, or QT for quenched and tempered, as appropriate.

S3. Marking Small Forgings

S3.1 For small products where the space for marking is less than 1 in. [25 mm] in any direction, test reports are mandatory and marking may be restricted to only such symbols or codes as are necessary to identify the parts with test reports.

S3.2 When the configuration or size does not permit marking directly on the forging, the marking method shall be a matter of agreement between the manufacturer and the purchaser.

S4. Carbon Equivalent

S4.1 The maximum carbon equivalent, based on heat analysis, shall be 0.47 for forgings with a maximum section thickness of 2 in. or less, and 0.48 for forgings with a maximum section thickness of greater than 2 in.

S4.2 Determine the carbon equivalent (CE) as follows:

$$CE = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$$

S4.3 A lower maximum carbon equivalent may be agreed upon between the supplier and the purchaser.

SUMMARY OF CHANGES

Committee A01 has identified the location of selected changes to this specification since the last issue, A105/A105M–09, that may impact the use of this specification. (Approved May 1, 2010)

(1) Revised **12.2.3** on chemistry reporting.

Committee A01 has identified the location of selected changes to this specification since the last issue, A105/A105M–05, that may impact the use of this specification. (Approved July 1, 2009)

(1) Revised **7.4** to clarify hardness testing requirements.

(2) Revised **12.2.4** to clarify the number of hardness results required to be reported.

ASTM International takes no position respecting the validity of any patent rights asserted in connection with any item mentioned in this standard. Users of this standard are expressly advised that determination of the validity of any such patent rights, and the risk of infringement of such rights, are entirely their own responsibility.

This standard is subject to revision at any time by the responsible technical committee and must be reviewed every five years and if not revised, either reapproved or withdrawn. Your comments are invited either for revision of this standard or for additional standards and should be addressed to ASTM International Headquarters. Your comments will receive careful consideration at a meeting of the responsible technical committee, which you may attend. If you feel that your comments have not received a fair hearing you should make your views known to the ASTM Committee on Standards, at the address shown below.

This standard is copyrighted by ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States. Individual reprints (single or multiple copies) of this standard may be obtained by contacting ASTM at the above address or at 610-832-9585 (phone), 610-832-9555 (fax), or service@astm.org (e-mail); or through the ASTM website (www.astm.org). Permission rights to photocopy the standard may also be secured from the ASTM website (www.astm.org/COPYRIGHT).